

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-159235

⑤ Int. Cl.

C 03 B 37/027
G 02 B 6/00

識別記号

3 5 6

庁内整理番号

Z-6674-4G
A-7370-2H

③ 公開 昭和63年(1988)7月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 光ファイバ線引装置

⑭ 特 願 昭61-306325

⑮ 出 願 昭61(1986)12月24日

⑯ 発 明 者 中 居 久 典 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内

⑰ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑱ 代 理 人 弁理士 絹谷 信雄

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバ線引装置

2. 特許請求の範囲

(1) 炉心管の上端からその内部にプリフォームを導入してこれを加熱線引きし、下端から光ファイバを引き落とすと共に炉心管内下方から上方へ向けて不活性ガスを流通させる装置において、上記炉心管の下端部に設けられると共に光ファイバの引き落とし軸を中心として同心円状に分割された複数のガス投入口と、該複数のガス投入口からそれぞれ所定の流量の不活性ガスを上記炉心管内へ投入するガス供給手段とを備えたことを特徴とする光ファイバ線引装置。

(2) 上記複数のガス投入口がそれぞれ上記炉心管の周方向においても複数の投入口に分割されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ファイバ線引装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光ファイバ線引装置に係り、特に炉心管内への不活性ガスの投入方式に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図に従来の光ファイバ線引炉の構成を示す。カーボン炉心管51の外周部にヒータ52が設けられている。このヒータ52により炉心管51内を加熱しながら炉心管51内にその上部のガスシール部53からプリフォーム54を導入し、これを線引きして光ファイバ55を下方へ送り出す。

ところで、加熱時におけるカーボン炉心管51の燃焼を防止するため、炉心管51内に投入口56から N_2 、He、Ar等の不活性ガスが流される。そして、この不活性ガスの流れ(ガスフロー)が線引きされる光ファイバ55の特性に大きな影響を及ぼすことが知られている。

第1に、ガスの流れにより炉心管内の線引方

特開昭63-159235(2)

向の温度分布が変化する。すなわち、高温部分が狭い温度分布であるのか広い温度分布であるのか、あるいは炉心管上部の温度上昇が急峻であるのか炉心管下部の温度降下が急峻であるのかにより光ファイバ内に発生する構造欠陥の種類と個数が大きく変化し、光ファイバの初期伝送特性、耐環境性に影響を及ぼす。

第2に、ガスの流れのゆらぎにより光ファイバの外径変動が大きくなり、伝送特性を劣化させる。

第3に、ガスの流れによっては繰引時に炉心管内に発生するダストが炉心管外に排気されずにプリフォームのネック部や繰引きされた光ファイバに付着、堆積し、光ファイバ強度を著しく劣化させる。

以上のことから炉心管内のガスの流れはできる限り安定で層流に近いもの(乱流でないもの)が好ましい。これに対して

- ① 炉心管下端より不活性ガスを上方に向けて流し炉心管内ダストを排気する、または同様に炉心管上端よりガスを排気することによりダスト

を排気する

- ② 炉心管上部のガスシールを多重にするかまたは炉心管上部あるいは下部に大きなガスチャンバを設けることにより炉心管内ガスのゆらぎを抑制する

という提案がなされている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このような従来のガスフロー方式では、ガスの流れは炉心管の半径方向において一様である。従って、①の提案のようなガスフロー方式としても、光ファイバの強度向上のためダストが付着しないようガス流量を増加すると、ダストが充分排気される一方プリフォームのネック部も冷却され伝送特性を劣化させてしまう。さらに最悪の場合には繰引きできなくなる可能性もある。すなわち、伝送特性と強度を両立させるガス流量の設定が極めて困難である。

また、②の提案のようにガスシールを多重にするかあるいはガスチャンバを設ける等してガスの流れのゆらぎを抑制しようとしても、炉心管の上

口と下口をある程度シールし且つプリフォームに外径変動が存在する以上ガスの流れのゆらぎを避けることはできない。

かくして本発明の目的は上記従来技術の問題点を解消し、伝送特性、耐環境性に優れ、しかも強度も良好な光ファイバを得ることができる光ファイバ繰引装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の光ファイバ繰引装置は上記目的を達成するために、炉心管の上端からその内部にプリフォームを導入してこれを加熱繰引きし、下端から光ファイバを引き落とすと共に炉心管下方から上方へ向けて不活性ガスを流通させる装置において、上記炉心管の下端部に設けられると共に光ファイバの引き落とし軸を中心として同心円状に分割された複数のガス投入口と、該複数のガス投入口からそれぞれ所定の流量の不活性ガスを上記炉心管内へ投入するガス供給手段とを備えたものである。

〔作用〕

すなわち、本発明の要旨は炉心管の下端部に多重同心円状の複数のガス投入口を設けてガスフローを半径方向にもコントロール可能としたことにある。

このような構成として、炉心管内中心部の不活性ガス流量と周縁部の不活性ガス流量とに変化を持たせることにより、プリフォームのネック部を冷却することなく炉心管内のダストを十分排出し得るガス流を形成することができるようになる。

また、炉心管内周縁部の不活性ガス流量を大きくすれば、炉心管上端部にガスシールが不要となり、その結果ガス流のゆらぎは極めて小さくなる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を添付図面に従って説明する。

第1図は本発明の一実施例に係る光ファイバ繰引装置を示す構成図である。鉛直方向に設けられたカーボン炉心管1の下部にガスフロー治具2が設けられている。このガスフロー治具2は第2図

に示すように光ファイバの引き落とし軸を中心として同心円状に分割された4つのガス投入口21～24を有しており、各ガス投入口21～24にそれぞれ流量制御器3～6を介してガス供給装置7が接続されている。これら流量制御器3～6及びガス供給装置7からガス供給手段が構成されている。また、炉心管1の外周部にはこれを囲繞するようにヒータ8が設けられている。なお、ガスフロー治具2は線引作業の都合上、炉心管1と着脱可能にすることもできる。

次に、本実施例の作用を述べる。

まず、ガス供給装置7から各ガス投入口21～24を介して炉心管1内に N_2 、He、Ar等の不活性ガスを供給する。このとき、各流量制御器3～6を調節して4つのガス投入口21～24のうち外側の投入口ほどガス流量を大きく設定し内側の投入口ほどガス流量を小さく設定する。これにより炉心管1内に同心円状で且つ外側に向かう程その流量が増加する多層の不活性ガス流が形成される。

この状態で、ヒータ8により炉心管1内を所定

温度に加熱すると共に炉心管1の上部からプリフォーム9を導入してこれを線引きし、光ファイバ10を下方へ引き落とす。

このような線引工程に伴って炉心管1内にはシリカとカーボンとの反応によりダストが発生するが、不活性ガス流によってダストは吹き上げられ炉心管1上部から排気される。特に、不活性ガス流はその外側の層の流量が大きく設定されているので、炉心管1の内壁に付着したダストも炉心管1外へ排気される。

また、不活性ガス流の内側の層は小さなガス流量に設定されているので、プリフォーム9のネック部はこの不活性ガス流によって急激に冷却されることがなく、これによりガラス内欠陥の発生が防止される。

このようにして伝送特性、耐環境性及び強度に優れた光ファイバを得ることができる。

なお、炉心管1内壁付近は多量の不活性ガスが流れているため、炉心管1の上端を従来のようにシールせず第1図に示すように炉心管1の径のま

ま開放としても炉心管1が燃焼することはない。さらに、こうすることによりプリフォームの外徑変動によるガス流のゆらぎは問題とならないほど非常に小さくなる。

また、炉心管1の上端にガス投入口と同様に多層同心円構造をもつ排気口を設け、これにより炉心管1内から不活性ガスを排気することにより、不活性ガス流をさらに安定な流れとすることができる。

なお、上記実施例では同心円状に4つに分割されたガス投入口を用いたが、分割数は4つに限るものではない。

また、中心部のガス投入口に流すガスの温度を予め高くして投入することにより、この中心部に多量の不活性ガスを流してもプリフォームのネック部を冷却しない条件を外側層の流れとは独立して得ることができる。すなわち、ガス投入口の各層の層厚を変えたり、第3図のように各層31～34の高さを変えたり、あるいは各層に流す不活性ガスの流量、種類、温度等を変えたりすること

により、適正な炉心管内の不活性ガス流及び温度分布を実現することができる。

また、第4図に示すように同心円状に分割された複数のガス投入口41～44をさらに周方向においても複数個に分割し、細分化されたそれぞれの投入口から供給する不活性ガスの流量を調整することにより、線引きされた光ファイバの半径方向及び周方向に異なった熱歪を印加することができる。これにより、通常のプリフォームから偏波面保存光ファイバを作成することもできる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、次の如き優れた効果が発揮される。

- (1) 炉心管内の不活性ガス流にその半径方向において所望の流量分布を持たせることができる。その結果、プリフォームのネック部を冷却することなく炉心管内に発生するダストを十分排気すると共にガス流のゆらぎの発生を防止することが可能となり、伝送特性及び耐環境性に優れ、しかも高強度な光ファイバが得られる。

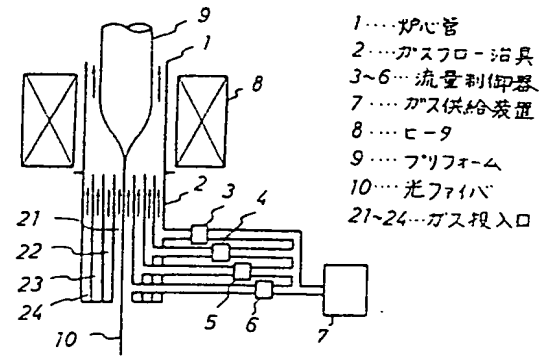
- (2) 炉心管内の温度分布をその半径方向に自由にコントロールすることができる。
- (3) 同心円状に分割されたガス投入口をさらに周方向においても複数個に分割することにより、炉心管の不活性ガス流及び温度分布をその周方向にもコントロールすることができる。

4. 図面の簡単な説明

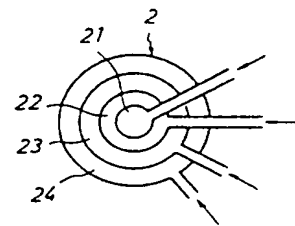
第1図は本発明の一実施例に係る光ファイバ導引装置を示す構成図、第2図は実施例のガス投入口の構造を示す概略図、第3図及び第4図はそれぞれ他の実施例を示す説明図、第5図は従来の光ファイバ導引装置を示す構成図である。

図中、1は炉心管、2はガスフロー治具、3～6は流量制御器、7はガス供給装置、8はヒータ、9はプリフォーム、10は光ファイバ、21～24はガス投入口である。

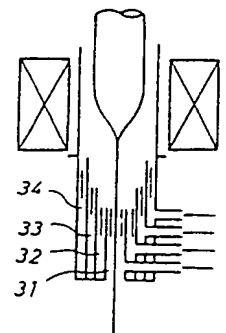
特許出願人 日立電線株式会社
代理人 弁理士 網谷 信雄



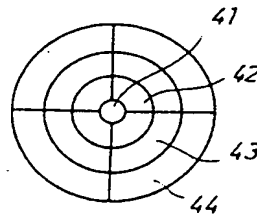
第 1 図



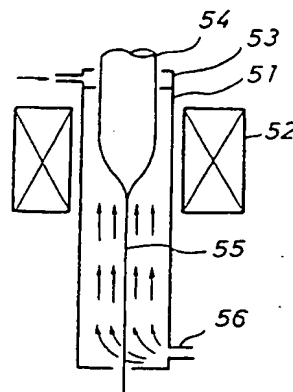
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図